



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Off nlegungsschrift  
⑩ DE 40 10 445 A 1

⑤1 Int. Cl.<sup>5</sup>:  
B 21 D 9/04

②1 Aktenzeichen: P 40 10 445.1  
②2 Anmeldetag: 31. 3. 90  
④3 Offenlegungstag: 19. 9. 91

DE 40 10 445 A 1

③0 Unionspriorität: ③2 ③3 ③1  
13.03.90 CH 00797/90

⑦1 Anmeldar:  
Mawag Maschinenfabrik AG, Wasen im Emmental,  
CH

⑦4 Vertreter:  
Hemmerich, F., 4000 Düsseldorf; Müller, G.,  
Dipl.-Ing.; Große, D., Dipl.-Ing., 5900 Siegen;  
Pollmeier, F., Dipl.-Ing., 4000 Düsseldorf; May, K.,  
Dipl.-Ing., Dr.-Ing., Dipl.-Wirtsch.-Ing., 5020 Frechen;  
Valentin, E., Dipl.-Ing., Pat.-Anwälte, 5900 Siegen

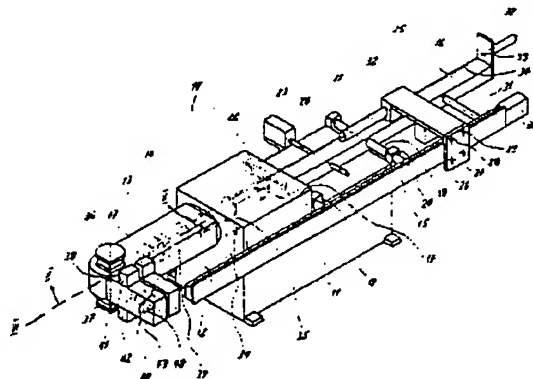
⑦2 Erfinder:  
Morgenthaler, Hans; Kühni, Urs, Wasen im  
Emmental, CH

⑤8 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE 38 27 502 A1  
DE 30 16 047 A1

⑤4 Rohrbiegemaschine

⑤7 Die Erfindung bezieht sich auf eine Rohrbiegemaschine, bei welcher ein zu verarbeitendes Rohr entweder links- oder rechtsherum gebogen werden kann, und/oder dieses Rohr Biegeradien verschiedener Größe aufweist. Dabei stellt sich das Problem des Werkzeugwechsels, welcher mit minimalstem Aufwand und in kürzestmöglicher Zeit erfolgen soll. Die Rohrbiegemaschine wird so konzipiert, daß die Längsführung des Vorschubwagens zusammen mit dem Vorschubwagen sowie des Biegedorns samt dessen Aufnahmevorrichtung als Einheit quer zur Längsrichtung der Rohrbiegemaschine verschiebbar angeordnet ist. Außerdem ist im Biegetisch eine Achse angeordnet, an der je eine Biegescheibene und eine Festklemmeinrichtung samt Spannbacke befestigbar ist, wobei je eine Gleitschiene am Biegetisch angeordnet ist, der um eine Achse parallel zur Längsrichtung des Maschinenrahmens drehbar gelagert ist. Im Rahmen der Voll-Automatisierung der Biegemaschine wird die Längsführung des Vorschubwagens sowie die Aufnahme-Vorrichtung des Biegedorns als Einheit elektro-motorisch verschoben. Desgleichen wird die Drehung des Biegetisches ebenfalls mit Elektro-Antrieb erfolgen.



DE 40 10 445 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Rohrbiegemaschine mit einem langgestreckten Maschinenrahmen, der eine Aufnahme-Vorrichtung für einen in seiner Längsachse verschiebbaren Biegedorn und eine Führung für einen Vorschubwagen mit einer das zu biegende Rohr einspannenden Klemmhülse trägt, weiterhin an einem Kopfende des Maschinenrahmens ein Biegetisch mit einer um eine vertikale Achse drehbare Biegeachse vorhanden ist, an welcher eine Biegeschablone und ein Schwenkarm mit Festklemmeinrichtung und Spannbacke befestigbar ist, wobei neben der Ausgangsstellung der Spannbacke eine Gleitschiene angeordnet ist.

Rohrbiegemaschinen mit diesen Merkmalen sind in verschiedenen Ausführungsformen bekannt. So ist bereits vorgeschlagen worden, den Biegekopf horizontal drehbar anzuordnen und mit zwei Biegewerkzeugsätzen zu bestücken.

Eine weitere Lösung schlägt vor, die Führung des Vorschubwagens und den Biegedorn samt dessen Aufnahmevorrichtung, sowie das zu biegende Rohr als Einheit quer zur Längsrichtung des Maschinenrahmens zu verschieben.

Alle diese Einzellösungen erlauben aber nicht, Rohre mit verschiedenen Biegeradien effizient, insbesondere automatisch sowohl von "Linksbiegen" auf "Rechtsbiegen" als auch auf Werkzeuge mit verschiedenen Biegeradien umzurichten. Die vorliegende Erfindung geht von der Aufgabe aus, eine Rohrbiegemaschine zu schaffen, bei der das Wechseln der Biegerichtung "Links-" auf "Rechtsbiegen" und/oder von einem Biegeradius zu einem anderen bei Biegemaschinen mit automatischer Biegedorn-Verschiebeeinrichtung und mit Vorschubwagen, welcher eine das zu biegende Rohr einspannende Klemmhülse beinhaltet, bei der Verarbeitung des gleichen Rohres mit größtmöglicher Schnelligkeit sowie mit minimalem Aufwand von Zeit und Investitionen erfolgt.

Insbesondere wird mit dieser Erfindung auch die Möglichkeit zum automatischen Ablauf der mit dem obengenannten Wechseln im Zusammenhang stehenden Bewegungsabläufe geschaffen.

Zur Lösung dieser Aufgabe wird bei einer Rohrbiegemaschine der erwähnten Art und gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1 erfindungsgemäß vorgeschlagen, daß die Längsführung des Vorschubwagens zusammen mit dem Vorschubwagen sowie der Biegedorn samt dessen Aufnahmevorrichtung sowie das zu verarbeitende Rohr als Einheit quer zur Längsrichtung des Maschinenrahmens verschiebbar angeordnet ist, der Biegetisch eine Achse aufweist, an welcher je eine Biegeschablone und eine Festklemmeinrichtung samt Spannbacke befestigbar ist, wobei je eine Gleitschiene am Biegetisch angeordnet ist, welcher um eine Achse parallel zur Längsrichtung des Maschinenrahmens drehbar gelagert ist.

In weiterer erfindungsgemäßer Ausgestaltung wird vorgeschlagen, daß beim Wechseln von einem Biegeradius zum anderen beim gleichen, zu verarbeitenden Rohr und/oder von "Links-" auf "Rechtsbiegen" die Verschiebung der Längsführung des Vorschubwagens zusammen mit dem Vorschubwagen sowie des Biegedorns samt dessen Aufnahmevorrichtung sowie das zu verarbeitende Rohr als Einheit, sowie die Drehung des Biegetisches um eine Achse parallel zur Längsrichtung des Maschinenrahmens durch je einen elektrischen Antrieb erfolgt, die Einsatz-Steuerung der Antriebe aufgrund

der Rohrgeometrie des zu verarbeitenden Rohres so programmierbar ist, daß die Drehung des Biegetisches und die Querverschiebung des Rohres keine Kollision der Biegeschablone und Spannbacken mit dem Rohr ergibt.

Die Erfindung wird in den nachfolgenden Zeichnungen erläutert, wobei sich weitere Ziele, Vorteile und Anwendungsmöglichkeiten aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels ergeben.

Es zeigt

Fig. 1 eine Rohrbiegemaschine in perspektivischer Darstellung,

Fig. 2 ein Schnitt entlang der Linie II nach Fig. 1 durch den Biegetisch,

Fig. 3–8 verschiedene Drehpositionen des Biegetisches beim Wechseln der Biegeschablone.

Die Rohrbiegemaschine (10) gemäß Fig. 1 besteht aus einem Maschinenrahmen (11), an deren Vorderseite (12) ein Biegetisch (13) um eine Achse (14) drehbar gelagert ist.

Ferner ist am Maschinenrahmen (11) eine Führung (15) und ein Ausleger (16) quer zur Längsrichtung des Maschinenrahmens in Führungen (17, 18) verschiebbar angeordnet.

Die Führungen (17, 18) bestehen aus Wellen, die an Lagern (19, 20, 21 und 22) am Maschinenrahmen (11) befestigt sind. Die Querverschiebung erfolgt mittels Motor (23) und Gewindespindel (24). Dieser Motor kann durch einen Handrad-Antrieb ersetzt werden, insbesondere in den Fällen, bei welchen die Maschine als Halbautomat ausgebildet ist.

Der Vorschubwagen (25) ist durch Rollen (26, 27, 28 und 29) auf der Führung (15) gelagert und wird durch Motor (30) und Zahnriemen (31) längsverschoben. Er weist eine Klemmhülse (32) auf, in welche das zu biegende Rohr eingespannt wird. Die Aufnahmevorrichtung (32) des Biegedorns ist am Ausleger (16) befestigt und wird zusammen mit der Führung (15), dem Vorschubwagen (25), dem zu verarbeitenden Rohr und dem Biegedorn quer zur Längsrichtung des Maschinenrahmens (11) bewegt. Zum besseren Verständnis ist in Fig. 1 der Biegedorn, der sich von seiner Aufnahmevorrichtung (33) bis zur Biegeform (36) erstreckt, und das zu biegende Rohr nicht eingezeichnet. Der Biegedorn ist durch den Zylinder (32) auf seiner Achse (34) in Längsrichtung bewegbar angeordnet. Diese Bewegung ist insbesondere für den Rückzug kurz vor Beendigung des Biegevorgangs nötig. Das zu biegende Rohr wird auf der Achse (34) in Längsrichtung durch den Vorschubwagen (25) bewegt. Das Biegeverfahren mit Dorn und Biegeschablone hat sich allgemein durchgesetzt und darf als bekannt vorausgesetzt werden.

Mit (34) ist der Antriebsmotor bezeichnet, der am Maschinenrahmen (11) angeordnet ist und die Drehbewegung des Biegetisches (13) über die Schneckenwelle (35) um die Achse (14) betätigt. Wird die Biegemaschine als Halbautomat ausgebildet, kann der Antrieb durch ein Handrad (nicht gezeichnet) erfolgen.

Am vorderen Ende des Biegetisches (13) sind zwei Biegeschablonen (36 und 37) angeordnet, die um eine gemeinsame Achse (38) drehbar gelagert sind (siehe auch Fig. 2). Der Antrieb erfolgt durch Elektromotor (39) und Getriebe (40) über Kegelräder (44, 45). Der Biegevorgang erfolgt durch Anpressen des Rohres mittels Spannbacken (41, 42) an die Biegeschablone (36, 37). Die Spannbacken (41, 42) sind an der Festklemmeinrichtung (43) hydraulisch verschiebbar angeordnet. Danach wird die Festklemmeinrichtung (43) zusammen mit den

Spannbacken (41, 42) und den Biegeschablonen (36, 37) um die Achse (38) so weit gedreht, bis der erforderliche Biegewinkel erreicht wird. Die Aufnahme des Gegen-

drucks erfolgt durch am Biegetisch (13) fest angeordnete Gleitschienen (47, 48) gemäß Stand der Technik. Für das Umrichten der Biegemaschine (10) von "Links-" auf "Rechtsbiegen" oder von beispielsweise einem Rohr mit kleinerem Biegeradius auf ein Rohr mit einem größeren, wird der Biegetisch (13) mittels Antriebsmotor (34) um die Achse (14) um 180° gedreht. Somit gelangt anstelle der Biegeschablone (36) und der Spannbacken (41) die Biegeschablone (37) und der Spannbacken (42) zum Einsatz.

Im weiteren muß, falls der Radius ändert, die Rohrachse (34) horizontal verschoben werden. Dies erfolgt mittels Antriebsmotor (23).

In Fig. 3—8 wird das Umrichten gezeigt, falls beim gleichen, zu verarbeitenden Rohr entweder zwei verschiedene Radien gebogen werden müssen, oder von "Links-" auf "Rechtsbiegen" gewechselt werden soll.

Fig. 3 zeigt eine Ansicht auf den Biegetisch in Richtung III gemäß Fig. 1. Das zu biegende Rohr (44) wird links herum, d. h. im Uhrzeigersinn, gebogen. Es wird zuerst mittels Antriebsmotor (23) in Richtung (45) horizontal verschoben, so weit, daß es nach Öffnung der Spannbacke (45) bei der Drehung des Biegetisches um die Achse (14) nicht mit der Biegeschablone (36) kollidiert (Fig. 4).

Nach erfolgter Drehung des Biegetisches (13) um 90° (Fig. 5) wird das Rohr (44) in Richtung (46) (Fig. 6) verschoben, um dann gemäß Fig. 7 und 8 in diejenige Stellung zu gelangen, wo die neue Biegeschablone (37) das Rohr (44) in Zusammenwirkung mit der Spannbacke (42) rechts herum biegt, d. h. im Gegenuhrzeigersinn. Es liegt durchaus im Bereich dieser Erfindung, daß die Radien der Biegeschablone (36, 37) gleich groß sind, wobei dann der Nutzen dieser Erfindung im schnellen Wechseln von "Linksbiegen" auf "Rechtsbiegen" — oder umgekehrt — besteht.

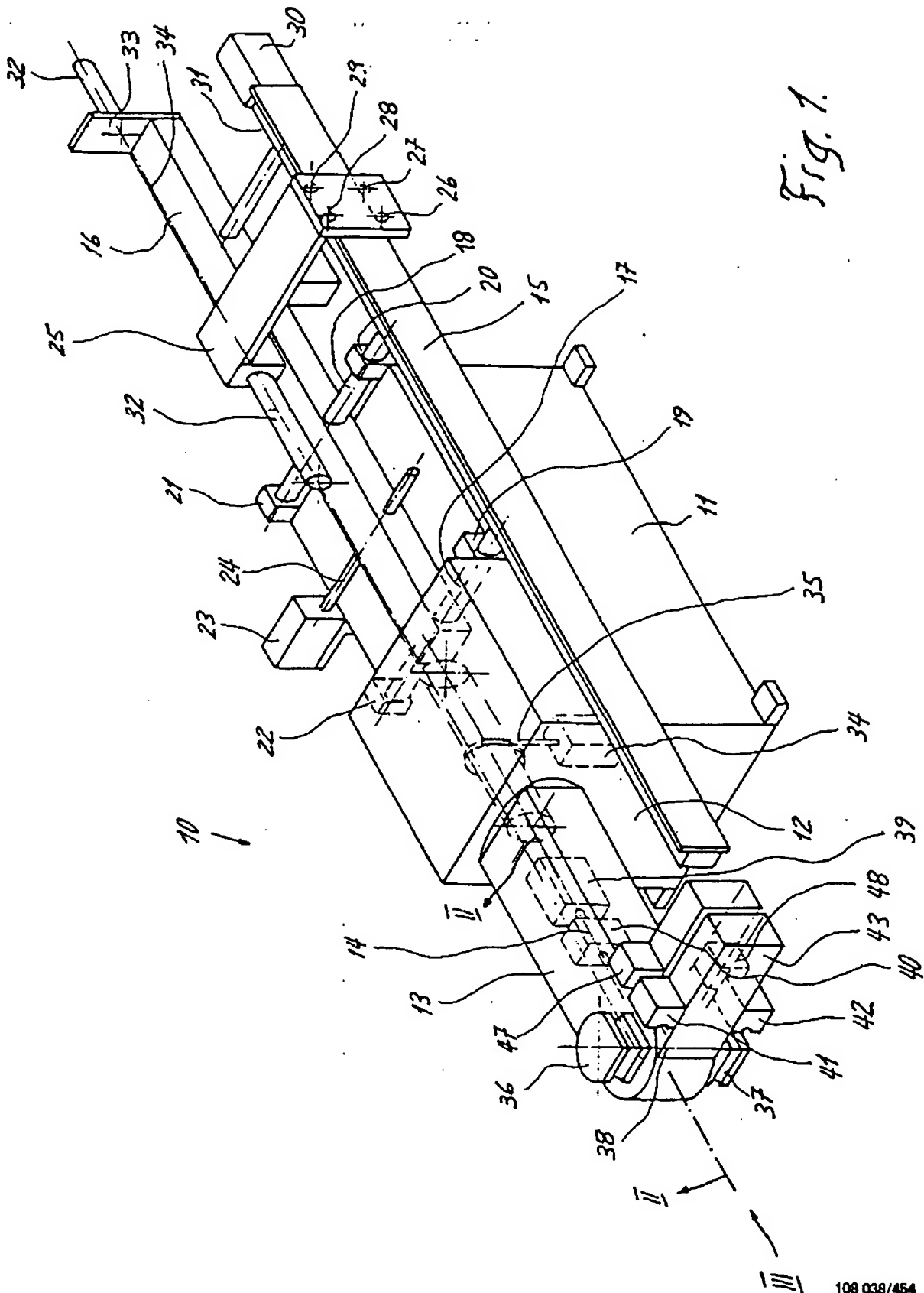
#### Patentansprüche

1. Rohrbiegemaschine mit einem langgestreckten Maschinenrahmen, der eine Aufnahme-Vorrichtung für einen in seiner Längsachse verschiebbaren Biegedorn und eine Führung für einen Vorschubwagen mit einer das zu biegende Rohr einspannenden Klemmhülse trägt, weiterhin an einem Kopfen-

des Maschinenrahmens ein Biegetisch mit einer um eine vertikale Achse drehbare Biegeachse vorhanden ist, an welcher eine Biegeschablone und ein Schwenkarm mit Festklemmeinrichtung und Spannbacke befestigbar ist, wobei neben der Ausgangsstellung der Spannbacke eine Gleitschiene angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Längsführung (15) des Vorschubwagens (25) zusammen mit dem Vorschubwagen (25) sowie der Biegedorn samt dessen Aufnahmevorrichtung (32) sowie das zu verarbeitende Rohr (44) als Einheit quer zur Längsrichtung des Maschinenrahmens (11) verschiebbar angeordnet ist, der Biegetisch (13) eine Achse (38) aufweist, an welcher je eine Biegeschablone (36, 37) und eine Festklemmeinrichtung (43) samt Spannbacken (41, 42) befestigbar ist, wobei je eine Gleitschiene (47, 48) am Biegetisch (13) angeordnet ist, welcher um eine Achse (14) parallel zur Längsrichtung des Maschinenrahmens (11) drehbar gelagert ist.

2. Rohrbiegemaschine nach Anspruch 1, wobei beim gleichen, zu verarbeitenden Rohr zwei verschiedene Radien gebogen werden, und/oder von Links- auf Rechtsbiegen gewechselt wird, dadurch gekennzeichnet, daß beim Wechseln von einer Biegeschablone (36) zur anderen (37), die Verschiebung der Längsführung (15) des Vorschubwagens (25) zusammen mit dem Vorschubwagen (25) sowie des Biegedorns samt dessen Aufnahmevorrichtung (32) sowie das zu verarbeitende Rohr (44) als Einheit, sowie die Drehung des Biegetisches (13) um eine Achse (14) parallel zur Längsrichtung des Maschinenrahmens (11) durch je einen elektrischen Antrieb (23, 34) erfolgt, die Einsatz-Steuerung der Antriebe (23, 24) aufgrund der Rohrgeometrie des zu verarbeitenden Rohres (44) so programmierbar ist, daß die Drehung des Biegetisches (13) und die Querverschiebung des Rohres (44) keine Kollision der Biegeschablonen (36, 37) und Spannbacken (41, 42) mit dem Rohr ergibt.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen



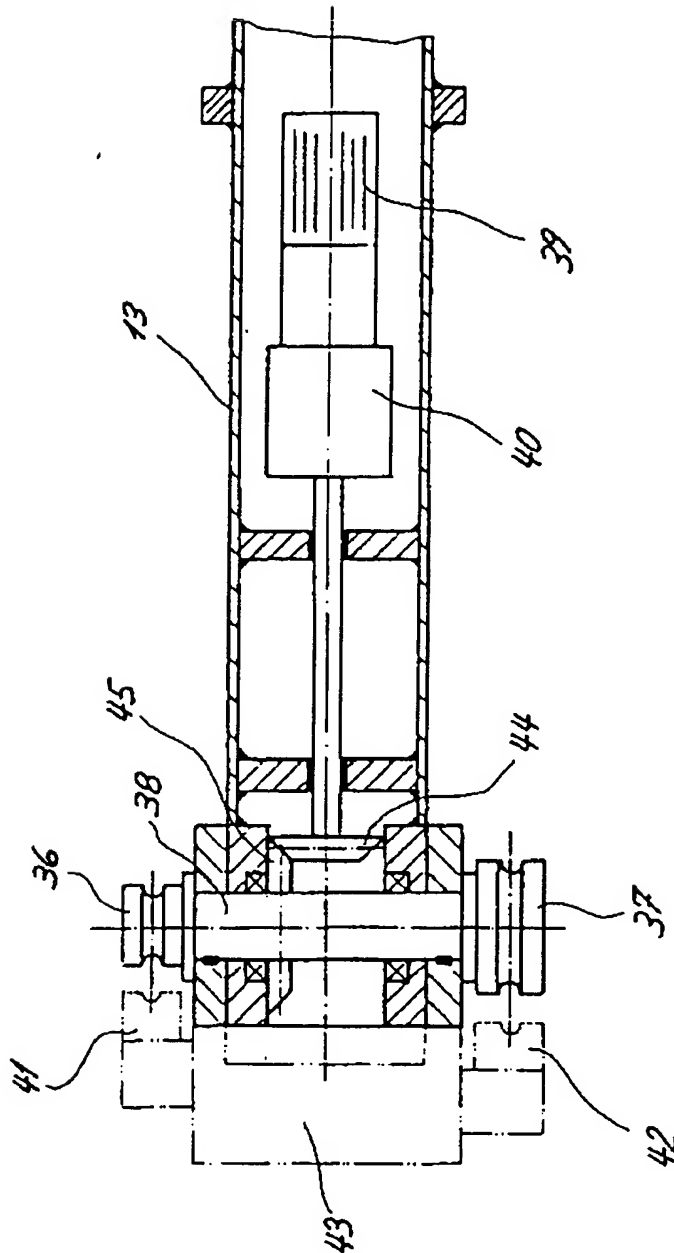


Fig. 2.

Fig. 3.

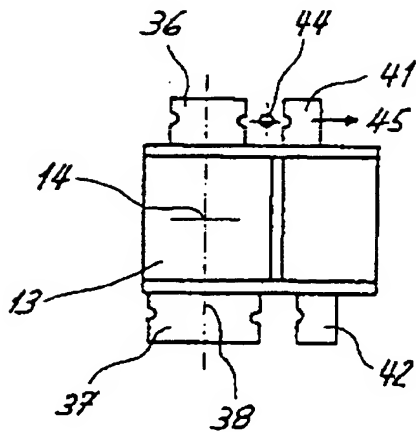


Fig. 4.

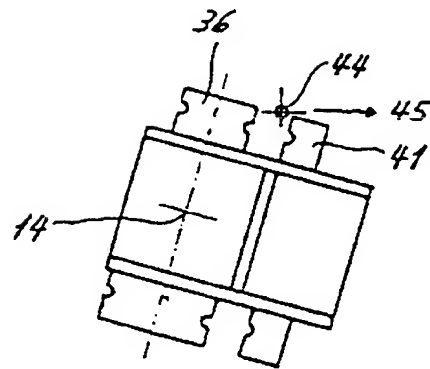


Fig. 5.

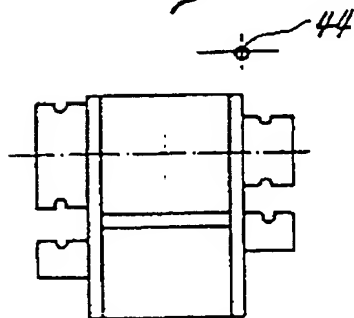


Fig. 6.

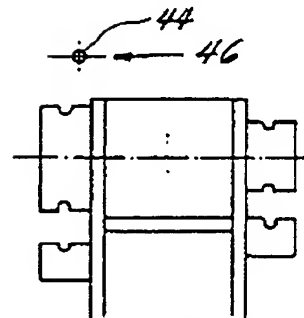


Fig. 7.

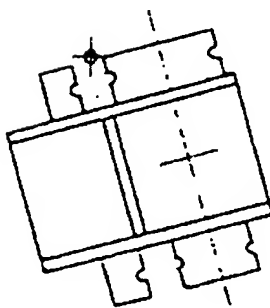


Fig. 8.

